

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 100 53 665 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
G 05 B 23/02
G 08 C 19/00
G 07 C 3/12

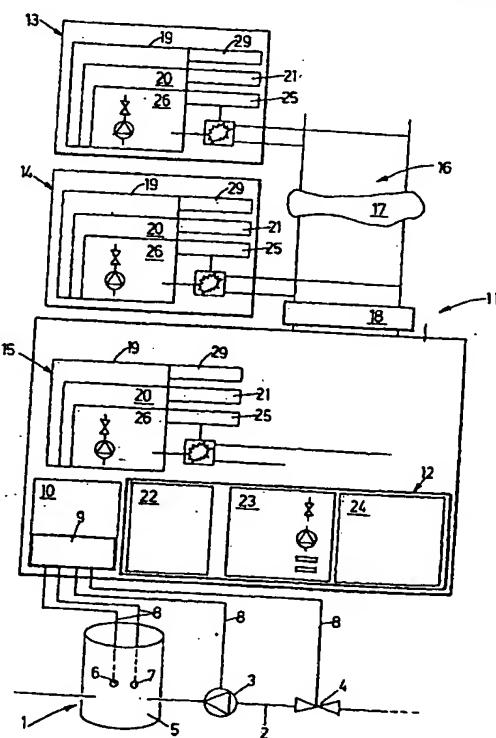
⑯ Aktenzeichen: 100 53 665.4
⑯ Anmeldetag: 28. 10. 2000
⑯ Offenlegungstag: 2. 5. 2002

⑯ Anmelder:
WWL Internet AG, 90449 Nürnberg, DE
⑯ Vertreter:
Patentanwälte Rau, Schneck & Hübner, 90402
Nürnberg

⑯ Erfinder:
Odoj-Brunner, Jürgen, 90475 Nürnberg, DE
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 197 04 694 A1
Fit für die Internet-Automatisierung. In: mpa
7/8,1999,S.88,90;
EVENSEN,Michael: Internet-Protokolle - bereit
für den Fabrikeinsatz. In: etz, H.20,1999,S.6,7;
SCHÜLER,B.: Nutzen statt beschaffen. In: elektro-
technik für die Automatisierung 12, 14.12.1998,
S.50,53;
WOEHL,Markus,BARELMANN,Dietr: Push-Technik
liefert Informationen frei Haus. In: etz, H.7-8,
1998, S.102,103;
HEMDT,Andreas v.: Windows CE und OPC
integrieren
Embedded-Systeme in Fabrik und Büro. In: etz,
H.20,1999, S.8-12;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
⑯ Prozeß-Leitsystem zur Fern-Überwachung und -Steuerung von verfahrenstechnischen Prozessen über das
Internet

⑯ Ein Prozeß-Leitsystem (11) zur Fern-Überwachung und
-Steuerung von verfahrenstechnischen Prozessen (1)
über das Internet (17) kann von jedwedom Internet-fähigen
Rechner (19) aus aktiviert werden, ohne daß dort eine
Prozeß-abhängige lokale Installation oder Registrierung
notwendig wäre.



DE 100 53 665 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Prozeß-Leitsystem zur Fern-Überwachung und -Steuerung von verfahrenstechnischen Prozessen über das Internet.

[0002] Zum Hintergrund der vorliegenden Erfindung ist festzuhalten, daß im Zuge der zunehmenden Automatisierung der Prozeß-Leitechnik von verfahrenstechnischen Prozessen jedweder Art auch der Überwachungs- und Steuerungsaufwand gestiegen ist. Gleichzeitig wird versucht, den Personalaufwand für die Überwachung und Steuerung von Prozessen aus Kostengründen möglichst stark zu reduzieren, was beispielsweise durch eine Fern-Überwachung und -Steuerung mehrerer Prozesse von einem Punkt aus ermöglicht wird. Darüber hinaus ist eine Fern-Überwachung und -Steuerung von Prozessen auch dahingehend wichtig, als Personen, die für eine bestimmte Prozeßanlage verantwortlich sind, von beliebigen Orten aus den Prozeß verfolgen und ggf in ihn eingreifen können sollen. Dieselbe Problematik stellt sich auch in Verbindung mit so genannten Service-Hotlines, wenn beispielsweise vorgesehen ist, daß ein Anlagenhersteller von einer Service-Zentrale aus bei Störfällen in den von ihm erstellten Anlagen unterstützen und Lösungsmöglichkeiten für das jeweilige Problem finden soll.

[0003] In dem vorstehenden technischen Umfeld ist es bereits bekannt, die Visualisierung von Prozessen über das Internet zu betreiben. Bei der Nutzung dieses derzeit hochaktuellen Telekommunikationsmittels ist die Systemarchitektur allerdings üblicherweise so angelegt, daß die statischen Bilddaten über den jeweils zu überwachenden Prozeß, also die Graphiksymbole für die einzelnen Prozeßschritte und -elemente in dem jeweils vor Ort befindlichen Rechner einer Fernsteuerstation hinterlegt sind. Lediglich die aktuellen Prozeßwerte werden jeweils über das Internet vom Prozeßsystem her angeliefert.

[0004] Um die vorstehenden, relativ abstrakten Abhandlungen greifbar zu machen, soll im folgenden zur Erläuterung des Standes der Technik und der Erfindung auf das Beispiel der Prozeßsteuerung in einer Kläranlage zurückgegriffen werden. Dort findet ein bestimmter Durchlauf von Abwässern und Reinigungsmedien durch Leitungssysteme, Behälter u. dgl. statt, der durch Schieber, Ventile, Pumpen usw. gesteuert wird. Der Status dieser Steuerelemente stellt genauso Prozeßdaten dar, wie verschiedene Meßwerte, wie z. B. Konzentrationen von bestimmten Stoffen, der Temperatur der Medien an bestimmten Stellen des verfahrenstechnischen Prozesses usw.

[0005] Eine entsprechende Visualisierung einer solchen Kläranlage, wie sie für die Leitwarte der Anlage üblich ist, kann nun z. B. auf dem zuhause befindlichen Client-Rechner des Leiters oder Verantwortlichen für die Kläranlage mit Hilfe eines speziellen Visualisierungsprogrammes dargestellt werden, das auf diesem Rechner hinterlegt ist. Dies kann auf weiteren Rechnern für verschiedene diensthabende Wartungspersonen ebenfalls angelegt sein. Bei der Fern-Überwachung der Kläranlage werden dann über Internet nur jeweils die aktuellen Prozeßwerte, wie der Status der verschiedenen Steuerelemente oder Meßwerte, aus dem Prozeß übertragen und am Client-Rechner in die dort hinterlegte Prozeßdarstellung gewissermaßen "eingebettet".

[0006] Die vorstehende, aus dem Stand der Technik bekannte Struktur führt nun dazu, daß bei einer Änderung des zu überwachenden und zu steuernden Prozesses jeweils auf allen dezentralen Client-Rechnern die Prozeßdarstellung entsprechend überarbeitet werden muß.

[0007] Ferner ist es bei dieser Architektur nicht möglich, auf praktisch jedem beliebigen Rechner über das Internet

eine Fern-Überwachung und -Steuerung des Kläranlagenprozesses durchzuführen, da dort die visuelle Information über den Prozeß fehlt.

[0008] Vor dem Hintergrund der geschilderten Problematik liegt nun der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Prozeß-Leitsystem zur Fern-Überwachung und -Steuerung von verfahrenstechnischen Prozessen über das Internet so auszulegen, daß ohne spezielle, auf den jeweiligen Prozeß zugeschnittene Datenverarbeitungsprogramme der Zugriff auf den zu überwachenden und zu steuernden Prozeß von einem modernen Internet-fähigen Rechner aus erfolgen kann.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 angegebene Kombination von Hard- und Software-Komponenten gelöst. Demnach sind vorgesehen:

- ein Internet-Server als zentrale Steuer- und Abwicklungseinheit,
- ein über das Internet mit dem Server koppelbarer Client-Rechner als dezentrale Bedienstation mit Aus- und Eingabeeinheit für prozeßrelevante Daten und Steuerbefehle,
- ein auf dem jeweiligen Client-Rechner installiertes Standard-Browser-Programm,
- eine dem Server zugeordnete Datenbank zur Speicherung und Bereitstellung von prozeß- und systemrelevanten Grunddaten,
- eine dem Server zugeordnete Schnittstelleneinheit zur Anbindung des Leitsystems an den zu überwachenden und zu steuernden Prozeß,
- eine dem Server zugeordnete Transfereinheit zur Übermittlung der jeweils aktuellen, von der Schnittstelleneinheit gelieferten dynamischen Prozeßdaten und der Steuerbefehle zur Beeinflussung des überwachten Prozesses,
- eine dem Server zugeordnete Prozeß-Darstellungsdatei, in der die statischen graphischen Bilddaten zur Darstellung des jeweils überwachten Prozesses in Text-Symbolcode enthalten sind, und
- ein plattform- und browserunabhängiges Visualisierungs-Programm, das nach Herstellung der Internet-Verbindung zwischen Client-Rechner und Server zum Client-Rechner übertragen wird, auf dem es aus der Prozeß-Darstellungsdatei die statischen Bilddaten auf den Client-Rechner lädt und dort in eine Bildschirmdarstellung des Prozesses umsetzt sowie die von der Transfereinheit übertragenen dynamischen Daten in die Darstellung des Prozesses einfügt.

[0010] Die aufgabengemäß vorgesehene Unabhängigkeit der Fern-Überwachung und -Steuerung wird durch die vorstehend wiedergegebene Architektur erreicht. Kern dabei ist das Plattform- und Browser-unabhängige Visualisierungs-Programm, das nach Herstellung der Internetverbindung zwischen Client-Rechner und Server zum Client-Rechner übertragen wird. Mit Hilfe dieses Programms, bei dem es sich typischerweise um ein sogenanntes Applet handelt, werden nämlich die statischen Bilddaten aus der Prozeß-Darstellungsdatei über das Internet auf den Client-Rechner übertragen und dort durch das Visualisierungs-Programm sukzessive aufgebaut. Danach werden über die Transfereinheit die dynamischen Daten in den Prozeß eingefügt und mit einer vom Anwender definierbaren Zykluszeit aktualisiert. Alarmmeldungen vom Prozeß können spontan, also unabhängig von den regelmäßigen Aktualisierungen der dynamischen Daten von der Transfereinheit übermittelt und mit Hilfe des Visualisierungs-Programms in die Bildschirmdarstellung am Client-Rechner eingebettet werden.

[0011] Um von dezentraler Stelle aus eine Rückwirkung auf den Prozeß nehmen zu können, ist vorgesehen, daß Steuerbefehle durch Aktivierung entsprechender graphischer Symbole auf der Bildschirmdarstellung des Prozesses eingebbar und vom Visualisierungs-Programm über die Transfer- und Schnittstelleneinheit im Prozeß implementierbar sind. Damit ist eine vollständige Fern-Überwachung und -Steuerbarkeit des in Rede stehenden verfahrenstechnischen Prozesses von jedwedem modernen Internet-fähigen Client-Rechner mit einem Standard-Browser-Programm möglich.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Text-Symbolcodes in der Prozeß-Darstellungsdatei in Format einer skalierbaren Vektorgraphik gespeichert. Damit wird die Basis dafür geschaffen, daß die Bildschirmdarstellung des Prozesses auf dem Client-Rechner unter Beibehaltung der vollen Funktionalität des Leitsystems frei skalierbar ist. Gleichzeitig sind dann in der Bildschirmdarstellung mehrere Browser-Fenster zur Mehrfachdarstellung des Prozesses in unterschiedlichen "Zoomfaktoren" erzeugbar, was der Bedienungsperson auf einem Rechner-Bildschirm die Übersichtlichkeit und Information eines üblichen Leuchtschaltbildes einer Leitwarte einer Anlage gibt.

[0013] Ferner kann bei dem Leitsystem vorgesehen sein, über die Internet-Verbindung die Übermittlung von Dateien in Tabellenformat – also beispielsweise von Excel-Tabellen – als HTML-Seiten zu ermöglichen. Damit ist im Rahmen der Fern-Überwachung und -Steuerung eine Anzeige, Bedienung und Verwaltung von Protokolltabellen über den Prozeßzustand möglich.

[0014] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfahrung betreffen den Aufbau der Bildschirmdarstellung des Prozesses und die hierfür notwendige Autorisierung sowie den Austausch von dynamischen Daten zwischen dem Server und dem Client-Rechner. Zur Vermeidung von Wiederholungen und der besseren Erläuterbarkeit wird in diesem Zusammenhang auf die folgende Beschreibung verwiesen, in der ein Ausführungsbeispiel anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert wird. Diese

[0015] Fig. 1 zeigt ein höchst-schematisches Diagramm der miteinander wechselwirkenden Hard- und Software-Komponenten eines Prozeß-Leitsystems mit Fern-Überwachung und -Steuerung über das Internet.

[0016] In der beigefügten Zeichnung ist mit dem Bezugszeichen 1 ausschnittsweise ein verfahrenstechnischer Prozeß symbolartig angedeutet, wie er etwa in einer Kläranlage stattfinden kann. Dabei ist in einer Leitung 2 eine Pumpe 3 und ein Schieber 4 vor einem Behälter 5 vorgesehen. In diesem sind Meßsensoren 6, 7 z. B. für die Temperatur und den Sauerstoffgehalt des im Behälter befindlichen Abwassers angeordnet. Die Elemente Pumpe 3, Schieber 4 und Meßsensoren 6, 7 sind über entsprechende Signal- und Steuerleitungen 8 mit einer entsprechenden Koppelkarte 9 verbunden, die den Hardware-mäßigen Anschluß des Prozesses 1 an das Netzwerk des Leitsystems darstellt.

[0017] Über entsprechende Industrie-Standardprotokolle, wie z. B. OPC mit geeigneten Kommunikationstreibern wird die Software-Anbindung des Prozesses an das im folgenden näher zu erläuternde Prozeß-Leitsystem bewerkstelligt. Diese Anbindung ist in der beigefügten Zeichnung bildlich durch die Schnittstelleneinheit 10 repräsentiert.

[0018] Die verbleibenden Diagrammkomponenten der beigefügten Zeichnung stellen das eigentliche Prozeß-Leitsystem 11 mit unterschiedlichen Zugriffsebenen der Fern-Überwachung und -Steuerung dar.

[0019] Kernstück ist ein als Hard- und Software-Komponente zu verstehender Internet-Server 12, der die zentrale Steuer- und Abwicklungseinheit für das Prozeß-Leitsystem darstellt. Die Kommunikation mit den einzelnen Bedien-

ationen 13, 14, 15 erfolgt dabei über eine Internetarchitektur 16, worunter das eigentliche, freie und unbegrenzte Internet 17, ein in aller Regel innerhalb eines Unternehmens oder größeren Industriekomplexes angelegtes Intranet 18 und eine direkte Kopplung einer Bedienstation 15 innerhalb des Prozeß-Leitsystems 11 über die Internet-Struktur 16 zu unterscheiden sind. Basis aller Kommunikationsverbindungen sind unabhängig von der Ebene die üblichen Internet-Protokolle und -Datenaustauschmechanismen.

[0020] Die drei beispielhaft dargestellten Bedienstationen 13, 14, 15 haben einen übereinstimmenden Aufbau, der wie folgt zu erläutern ist. So ist jeweils ein Client-Rechner 19 mit Betriebssystem 29 vorgesehen, der über die Internet-Struktur 16 mit dem Internet-Server 12 in Verbindung treten kann. Dazu ist auf dem Client-Rechner 19 ein übliches Standard-Browser-Programm 20 für den Internetzugang 21 installiert. Aufgrund dieser Basisstruktur funktioniert das erfundungsgemäße Prozeß-Leitsystem in jeder standardgemäßen Software-Umgebung, wodurch auf den Prozeß 1 in noch näher zu erläuternder Weise mit jedem Internet-PC zugegriffen werden kann.

[0021] Auf der Seite des Internet-Servers 12 sind nun verschiedene Komponenten wie folgt vorgesehen. Zum einen ist auf dem Server-Rechner eine Prozeß-Datenbank 22 angelegt, in der die Prozeß- und System-relevanten Grunddaten gespeichert und bereitstellbar sind. Die Grunddaten umfassen beispielsweise Prozeßvariable, Verarbeitungsvorschriften, Protokollarchitekturen und entsprechende Archivdaten über die Vorgänge im Prozeß 1.

[0022] Auf dem Rechner, auf dem der Internet-Server 12 installiert ist, ist ferner eine Prozeß-Darstellungsdatei 23 angelegt, die in einem Graphikeditor erstellt und entsprechend exportiert wurde. In dieser Prozeß-Darstellungsdatei 23 sind die statischen graphischen Bilddaten für die einzelnen Anlagenkomponenten (z. B. Linien, Kreise, Textausgabefelder, Regler, Pumpe usw.) und deren Attribute (z. B. Lage, Größe, Aussehen, Prozeßanbindung, Reaktionen auf Prozeßwerte, anzustoßende Aktionen etc.) in Textform auf der Basis eines Text-Symbolcodes enthalten. Das Format bzw. die Syntax dieses Textes basiert auf einer skalierbaren Vektorgraphik. Insbesondere kann es sich dabei um das Herstellerunabhängige SVG-(Scalable Vektor-Graphics-)Format – eine vom World Wide Web Consortium definierte Sprache zur Beschreibung von Vektorgraphiken im XML-Standard – handeln kann.

[0023] Ferner ist dem Internet-Server eine Transfereinheit 24 zugeordnet, die praktisch die Brücke zwischen dem jeweils aktuellen Zustand des Prozesses 1 und der Internet-Struktur 16 darstellt. Die Transfereinheit 24 stellt nämlich die jeweils aktuellen, von der Schnittstelleneinheit 10 gelieferten dynamischen Prozeßdaten zur Verfügung und sorgt rückwärts in noch näher zu erläuternder Weise für das Durchschleifen der von den Bedienstationen 13, 14, 15 an kommenden Steuerbefehle zur Beeinflussung des überwachten Prozesses 1. Mit der Transfereinheit 24 werden zur Laufzeit des Prozeß-Leitsystems die notwendigen Prozeßinformationen zur Verfügung gestellt. Dabei hat die Transfereinheit 24 auch Zugriff auf die in der Prozeß-Datenbank 22 und Prozeß-Darstellungsdatei 23 abgelegten Konfigurationen, Grunddaten und Archive. Die Transfereinheit 24 ist durch ein beispielsweise in der Sprache C++ geschriebenes Programm repräsentiert und implementiert.

[0024] Die einzelnen Hard- und Software-Komponenten des Leitsystems 11 wirken nun in folgender Weise zusammen: Da – wie erwähnt – von jedwedem Internet-Anschluß eine Aktivierung des Leitsystems erfolgen kann, soll beispielhaft ein Dialog der Bedienstation 13 mit dem Internet-Server 12

erläutert werden. Diese Bedienstation 13 kann beispielsweise ein Internet-fähiger Laptop-Rechner einer für den reibungslosen Betrieb des Prozesses 1 verantwortlichen und dafür kompetenten Person sein, die sich gerade auf Geschäftsreise befindet.

[0025] Zur Fern-Überwachung des Prozesses 1 wird über den Client-Rechner 19 mit den üblichen Standardmechanismen der Internetzugang 21 hergestellt. Dazu ruft der Anwender in seinem Browser 20 eine für den zu beobachtenden Prozeß 1 fest vorgegebene Internetadresse (URL) auf. Daraufhin wird über die HTTP-Verbindung eine HTML-Seite vom Internet-Server 12 auf den Client-Rechner 19 geladen und im dortigen Browser 20 dargestellt. In dieser Seite befindet sich in Form eines HTML-Tags der Verweis auf ein Visualisierungs-Applet-Programm 25, das ebenfalls automatisch vom Internet-Server 12 auf den Client-Rechner geladen wird. Die Ausführung des Applets 25 wird vom Browser 20 angestoßen, wobei zuerst eine Autorisierungsroutine für den Client-Rechner durchgeführt wird. Dazu verlangt das Applet-Programm 25 über einen Log-In-Dialog die Eingabe eines Namens und Kennwortes des Anwenders. Diese Daten werden der Transfereinheit 24 übermittelt, die aufgrund ihres Zugriffs auf die Prozeß-Datenbank 22 die Angaben prüfen kann. Sobald der angemeldete Rechner mit dem eingegebenen Namen und Kennwort als berechtigt identifiziert wird, kann die Anzeige der Prozeßbilder, also die Visualisierung des Prozesses 1 auf dem Monitor 26 des Client-Rechners 19 beginnen.

[0026] Nach der erfolgreichen Autorisierung erfolgt die Anzeige der für die Visualisierung des Prozesses 1 gespeicherten statischen Bilddaten mit Hilfe eines sogenannten SVG-Parsers als Teil des Applets 25, der jedes als Textdateielement vom Internet-Server 12 angelieferte Bildelement auf den Client-Rechner 19 lädt, dort interpretiert und dann allein gesteuert durch die Programmlogik des Applets 25 Komponente für Komponente zur Anzeige auf den Monitor 26 bringt. Alle graphischen Komponenten sind dabei so ausgeführt, daß sie sich unter Beibehaltung der vollen Funktionalität in beliebiger Größe im Browser 20 darstellen lassen. Diese beliebige Skalierbarkeit hat dann die Folge, daß jede Änderung der Fenstergröße des Browsers 20 durch den Anwender egal in welcher Richtung über einen neuen Bildaufbau zu einer weiteren voll funktionsfähigen kleineren oder größeren Darstellung des Prozeßbildes führt.

[0027] Der erläuterte Bildaufbau hat ferner zur Folge, daß jede graphische Komponente des Prozeßbildes aus der ihr bei der Erzeugung mit Hilfe des Applets 25 mitgegebenen Information "weiß", mit welchem Prozeßelement oder Prozeßelementen des Prozesses 1 es sich verbinden muß. Über einen im Applet 25 implementierten zentralen Anmeldemechanismus wird diese Zuordnung hergestellt.

[0028] Sowohl dieser Anmeldemechanismus als auch der dadurch in Gang gesetzte Austausch von Daten in Form von Prozeßdaten zwischen Prozeß 1 und Bedienstation 13 und Steuerbefehlen von der Bedienstation 13 zum Prozeß 1 wird mit Hilfe der Transfereinheit 24 auf der Basis einer Socket-Kommunikationsstruktur abgewickelt, deren zugehöriges Protokoll Clientseitig im Applet-Programm 25 und auf der Serverseite in der Transfereinheit 24 implementiert ist. Zum Hintergrund ist dabei zu erwähnen, daß sogenannte Sockets Endpunkte von Punkt-zu-Punkt-Kommunikationen zwischen zwei Software-Komponenten auf beliebigen Plattformen (wie z. B. Windows, Linux etc.) darstellen.

[0029] Während des Dialogs zwischen Client-Rechner 19 und Internet-Server 12 zur Fern-Überwachung und -Steuerung des Prozesses 1 läuft ständig auch das Applet-Programm 25, das regelmäßig in einem vom Anwender frei definierbaren Zyklus die Aktualisierung der Prozeßwerte an-

stößt. Dazu wird dann von der Transfereinheit 24 auf die Schnittstelleneinheit 10 zurückgegriffen und die entsprechend ermittelten Daten mit Hilfe des Applets 25 in das Prozeßbild auf dem Monitor 26 "eingespiegelt". Zur Einsparung der zu übertragenden Daten kann es dabei genügen, daß nur die seit der letzten Anfrage geänderten Werte übertragen werden.

[0030] Ein weiteres Merkmal des Prozeß-Leitsystems liegt in der spontanen Übertragung von Betriebs- und Störmeldungen aus dem Prozeß 1 über die Transfereinheit 24 zum Applet 25, das eine sofortige Visualisierung auf dem Monitor 26 generieren kann. Diese Alarmfunktion kann vom Anwender allerdings deaktiviert werden.

[0031] Stellt nun der Anwender fest, daß aufgrund bestimmter Umstände, wie z. B. nicht dem Soll entsprechende Meßwerte von den Meßsensoren 6, 7, bestimmte Prozeßänderungen, wie beispielsweise eine Änderung des Zustandes des Schiebers 4 oder der Leistung der Pumpe 3, stattfinden müssen, so werden entsprechende Befehle und/oder Sollwerte dadurch an den Internet-Server 12 versandt, daß geeignete graphische Komponenten, die vom Applet 25 auf den Monitor 26 generiert wurden und beispielsweise Regler, Schaltknöpfe, Taster, Texteingabefelder beinhalten, im Prozeßbild per Mausklick oder Tastatur angewählt und über das Applet 25 und die Transfereinheit 24 entsprechende Befehle versandt werden. Bei keiner dieser Aktionen ist es dabei notwendig, daß das Prozeßbild neu geladen und aufgebaut werden muß. Dies bringt einen erheblichen Geschwindigkeitsvorteil bei der Datenübermittlung mit sich.

[0032] Zur Beendigung der Sitzung und der Verbindung zwischen Client-Rechner 19 und Internet-Server 12 wird der Browser 20 geschlossen, wobei dann der Lauf des Applet-Programms 25 beendet wird. Desgleichen wird das Applet-Programm 25 beendet, wenn der Anwender auf einen anderen Internet-Auftritt wechselt oder eine Aktualisierungsaktion über das Menü des Browsers anstößt. Wenn lediglich ein neues Prozeßbild geladen wird, wird die Laufzeit des Applet-Programmes 25 hingegen nicht beendet.

[0033] Abschließend und zusammenfassend sollen nochmals kurz die speziellen Charakteristika des erfindungsge-mäßen Prozeß-Leitsystems aufgelistet werden:

- Der Client-Rechner ist auf keine Plattform festgelegt.
- Am Client-Rechner wird für die Kommunikation zur Fern-Überwachung und -Steuerung eines Prozesses nur ein Standard-Internet-Browser und eine Internetverbindung vorausgesetzt. Darüber hinaus ist keine Prozeß-abhängige lokale Installation oder Registrierung notwendig.
- Bei einer Änderung von Prozeßwerten erfolgt kein Neuladen des Prozeßbildes auf den Client-Rechner.
- Die Prozeßbilder sind unter Beibehaltung der vollen Funktionalität beliebig skalierbar.

Patentansprüche

1. Prozeß-Leitsystem zur Fern-Überwachung und -Steuerung von verfahrenstechnischen Prozessen über das Internet, gekennzeichnet durch folgende Hard- und Software-Komponenten:

- ein Internet-Server (12) als zentrale Steuer- und Abwicklungseinheit,
- ein über das Internet (17) mit dem Server (12) koppelbarer Client-Rechner (19) als dezentrale Bedienstation (13, 14, 15) mit Aus- und Eingabe-einheit für prozeßrelevante Daten und Steuerbe-

fehle,

- ein auf dem jeweiligen Client-Rechner (19) installiertes Standard-Browser-Programm (20),
- eine dem Server (12) zugeordnete Datenbank (22) zur Speicherung und Bereitstellung von prozeß- und systemrelevanten Grunddaten,
- eine dem Server (12) zugeordnete Schnittstelleneinheit (10) zur Anbindung des Leitsystems (11) an den zu überwachenden und zu steuernden Prozeß (1),
- eine dem Server (12) zugeordnete Transfereinheit (24) zur Übermittlung der jeweils aktuellen, von der Schnittstelleneinheit (10) gelieferten dynamischen Prozeßdaten und der Steuerbefehle zur Beeinflussung des überwachten Prozesses,
- eine dem Server (12) zugeordnete Prozeß-Darstellungsdatei (23), in der die statischen graphischen Bilddaten zur Darstellung des jeweils überwachten Prozesses in Text-Symbolcode enthalten sind, und
- ein plattform- und browserunabhängiges Visualisierungs-Programm (25), das nach Herstellung der Internet-Verbindung zwischen Client-Rechner (19) und Server (12) zum Client-Rechner (19) übertragen wird, auf dem es aus der Prozeß-Darstellungsdatei (23) die statischen Bilddaten auf den Client-Rechner (19) lädt und dort in eine Bildschirmdarstellung (16) des Prozesses (1) umsetzt sowie die von der Transfereinheit (24) übertragenen dynamischen Daten in die Darstellung des Prozesses (1) einfügt.

2. Leitsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Steuerbefehle durch Aktivierung entsprechender graphischer Symbole auf der Bildschirmdarstellung (19) des Prozesses (1) eingebbar und vom Visualisierungs-Programm (25) über die Transfer- und Schnittstelleneinheit (24, 10) im Prozeß implementierbar sind.

3. Leitsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Text-Symbolcodes in der Prozeß-Darstellungsdatei (23) im Format einer skalierbaren Vektorgraphik vorliegen.

4. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß über die Internet-Verbindung (17) die Übermittlung von Dateien in Tabellenformat als HTML-Seiten realisierbar ist.

5. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß über das Visualisierungs-Programm (29) vor Aufbau der Bildschirmdarstellung des Prozesses (1) eine Autorisierungsroutine für den Client-Rechner (19) durchführbar und die Autorisierungsdaten der Transfereinheit (24) zur Überprüfung übermittelbar sind.

6. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Austausch von dynamischen Daten zwischen dem Server (12) und dem Client-Rechner (19) auf der Basis einer Socket-Kommunikationsstruktur abläuft, deren zugehöriges Protokoll clientseitig im Visualisierungs-Programm (15) und serverseitig in der Transfereinheit (24) implementiert ist.

7. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktualisierung der von der Transfereinheit (24) übertragenen dynamischen Prozeßdaten in einer frei wählbaren Zykluszeit vornehmbar ist.

8. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, da-

durch gekennzeichnet, daß Alarmmeldungen aus dem überwachten Prozeß (1) über die Transfereinheit (24) spontan zum Client-Rechner (19) übertragen und in der Prozeßdarstellung (26) angezeigt werden.

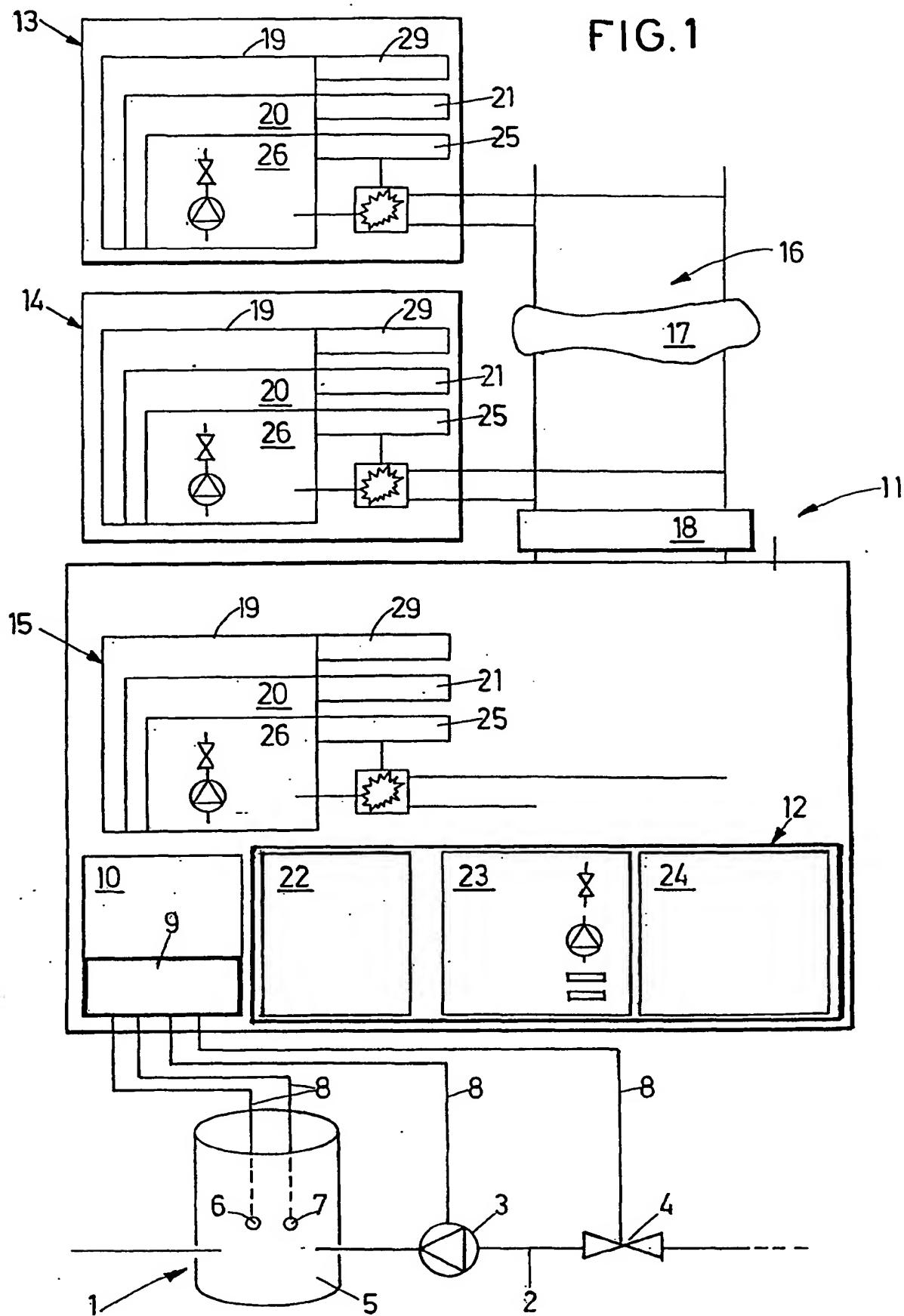
9. Leitsystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die automatische Anzeige von Alarmmeldungen über das Visualisierungs-Programm (25) deaktivierbar ist.

10. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildschirmdarstellung (19) des Prozesses (1) unter Beibehaltung der vollen Funktionalität frei skalierbar ist.

11. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bildschirmdarstellung (19) des Prozesses (1) mehrere Browserfenster zur Mehrfachdarstellung des Prozesses (1) erzeugbar sind.

12. Leitsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Visualisierungs-Programm in einer Form eines Applet-Programms (25) vorliegt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.